

JUMLAH INANG DAN KEPADATAN PARASITOID: PENGARUHNYA TERHADAP PERILAKU *SELF*SUPERPARASITISM PARASITOID *Trichogramma chilostraeae* NAGARAJA & NAGARKATTI (HYMENOPTERA: TRICHOGRAMMATIDAE)

Oleh :
Hasriyanty¹⁾

ABSTRACT

The aim of the research was to identify the influences of the number of hosts and the density of parasitoid on the behavior of *selfsuperparasitism* at *Trichogramma chilostraeae*. The behavior of *selfsuperparasitism* was studied by examining the percentage of *selfsuperparasitism* as affected by the variability of host number (3, 6, 12, 24 and 48) exposed to 1 and 2 female parasitoids. A descriptive analysis was conducted in order to identify an ovipositioning sequence. The results indicated that the number of hosts significantly affected the *selfsuperparasitism* percentage in the exposing treatments 1 and 2. The percentage of *selfsuperparasitism* was positively correlated with the ratio of the host number and the female parasitoid density. The tendency of the *selfsuperparasitism* behavior occurred in the early stage of ovipositioning.

Keywords : *Selfsuperparasitism*, *Trichogramma Chilostraeae*, number of host, parasitoid density.

I. PENDAHULUAN

Pengendalian hayati dengan memanfaatkan parasitoid untuk menekan populasi hama di lapangan saat ini mendapat perhatian yang serius terutama dalam kaitannya dengan merebaknya isu konservasi keanekaragaman hayati, kesehatan ekosistem, dan pengembangan teknologi alternatif (non-pestisida) bagi pengendalian hama. Parasitoid telur dari Famili Trichogrammatidae merupakan parasitoid telur generalis yang telah banyak dikembangkan sebagai agens pengendalian hayati.

Parasitoid *Trichogramma chilostraeae* Nagaraja & Nagarkatti merupakan salah satu contoh parasitoid telur dari famili Trichogrammatidae ordo Hymenoptera. Spesies ini diketahui bersifat generalis dan terutama menyerang telur-telur hama Lepidoptera. Nurindah (2002) melaporkan bahwa parasitoid *T. chilostraeae* ini menyerang telur *Helicoverpa Armigera* Hubn. (Lepidoptera: Noctuidae) pada tanaman jagung, *Chilo Suppressalis* (Wlk.) (Lepidoptera: Pyralidae) pada tanaman padi. Demikian juga, parasitoid ini dilaporkan menyerang telur hama *Ostrinia furnacalis* (Guenee) (Lepidoptera: Pyralidae) pada tanaman

jagung. Di Malaysia, India, Kambodja, Filipina dan Thailand, parasitoid ini juga dilaporkan menyerang telur hama *C. Suppressalis* dan *O. Furnacalis* (Suasa 2002).

Berkenaan dengan tujuan untuk memanfaatkan parasitoid *T. chilostraeae* ini, banyak aspek mendasar yang perlu dikaji baik dalam kaitannya dengan kegiatan pembiakan massal, maupun untuk mengetahui berbagai karakter yang berhubungan dengan kemampuan parasitoid ini untuk dapat berperan di lapangan nantinya. Aspek tentang hubungan inang-parasitoid, kajian biologi reproduksi untuk pengembangan metode pembiakan massal perlu diperhatikan untuk mendapatkan parasitoid yang berkualitas tinggi, demikian pula aspek biologi dan perilaku reproduksinya.

Faktor lingkungan, dalam hal ini kepadatan inang dan kepadatan parasitoid (*foundres*), dapat berpengaruh pada biologi dan perilaku reproduksi parasitoid. Hasil penelitian Khan *et al.* (2004) melaporkan bahwa parasitoid *Trichogramma chilonis* Ishii dapat merespon kondisi kepadatan inang dan kepadatan induk parasitoid dan hal ini dapat berpengaruh pada berbagai perilaku reproduksi diantaranya berpengaruh pada kejadian *Selfsuperparasitism*. Dilaporkan bahwa bila kepadatan inang rendah, maka terjadi kecenderungan akan terjadi

¹⁾ Staf pengajar pada Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu.

Selfsuperparasitism. Demikian pula kepadatan betina yang tinggi juga akan menimbulkan kecenderungan terjadinya perilaku *Selfsuperparasitism* oleh induk betina.

Selfsuperparasitism diartikan sebagai suatu kejadian dimana satu induk betina parasitoid meletakkan lebih dari satu telur pada satu inang. Dalam kejadian ini, induk betina memarasit kembali inang yang sebelumnya sudah diparasit (Godfray, 1994). Berbeda dengan pengertian superparasitisme, dimana satu inang diparasit oleh dua induk yang berbeda tetapi masih satu spesies. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah perilaku *Selfsuperparasitism* terjadi pada parasitoid *T. Chilotraeae*.

II. BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2006 sampai dengan Desember 2006, bertempat di Laboratorium Bioekologi Parasitoid dan Predator, Departemen Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

2.1. Perbanyakan Parasitoid dan Inangnya

Parasitoid diperbanyak menggunakan inang pengganti *Corcyra Cephalonica* menggunakan gom arabik pada suatu pias (potongan karton yang berukuran 1 x 4 cm). Telur inang pada pias kemudian didinginkan di dalam *Freezer* selama 2 jam dengan tujuan untuk membunuh embrio dalam telur. Telur inang selanjutnya dimasukkan ke dalam tabung reaksi untuk dipaparkan pada parasitoid.

Inang pengganti *C. Cephalonica* diperbanyak dengan mengacu pada metode yang dikembangkan Christy (2005), dimana imago jantan dan betina *C. Cephalonica* yang didapat dari gudang pakan, dimasukkan dalam kotak peneluran yang berbentuk silinder dan terbuat dari karton dengan diameter 8 cm dan tinggi 20 cm dengan bagian atas dan bawah yang ditutup dengan kawat kasa 25 mesh sebagai tempat bertelur *C. Cephalonica*. Selang satu hari, telur-telur yang menempel pada kawat kasa dipanen dengan menggunakan kuas dan ditempatkan pada cawan petri. Sebagian telur digunakan untuk perbanyakan *C. Cephalonica* itu sendiri dengan cara menaburkan telur pada kotak perbanyakan yang berisi media campuran pakan ayam dan dedak dengan

ketebalan sekitar 3 cm dan sebagian lainnya digunakan untuk inang perbanyakan parasitoid dan inang pada pelaksanaan percobaan.

2.2. Pengamatan Perilaku *Selfsuperparasitism*

Parasitoid yang digunakan pada percobaan ini adalah parasitoid yang telah berumur 1 hari dan diperkirakan sudah berkopulasi serta telah diberi makan cairan madu 10%. Parasitoid ditempatkan pada tabung reaksi sesuai dengan perlakuan kepadatan parasitoid, yakni satu dan dua parasitoid. Sementara itu, pias ditemplei telur inang dengan cara merekatkan telur satu per satu dan disusun dalam barisan-barisan dimana jumlahnya disesuaikan dengan perlakuan, yakni 3, 6, 12, 24 dan 48 telur tiap pias. Pias kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang sudah berisi parasitoid dan selanjutnya diamati di bawah mikroskop. Selama pengamatan berlangsung, betina yang akan mendatangi inang yang sebelumnya sudah diparasit dicegah dengan cara mengganggu betina dengan menggunakan kuas halus.

Setelah semua telur inang terparasit atau pemarkasan telah berlangsung selama 3 jam pada kelompok inang yang banyak, pias dikeluarkan dari dalam tabung. Telur inang yang sudah diparasit kemudian dipisahkan satu persatu menggunakan *Cutter* dan selanjutnya dimasukkan ke dalam *Microtube* dan diberi kode. Imago yang keluar kemudian diamati di bawah mikroskop untuk mengetahui apakah terdapat lebih dari satu keturunan dalam satu inang.

Percobaan dilaksanakan dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) pada masing-masing kepadatan satu dan dua parasitoid betina, dengan lima perlakuan jumlah inang yakni 3, 6, 12, 24 dan 48 inang. Setiap perlakuan jumlah inang dilaksanakan dalam 20 ulangan sehingga terdapat 200 unit perlakuan.

Analisis deskriptif dilakukan untuk menggambarkan kecenderungan *Selfsuperparasitism* sepanjang rangkaian peletakan telur. Selanjutnya data persentase *Selfsuperparasitism* pada masing-masing perlakuan kepadatan satu dan dua parasitoid betina dianalisis dengan ANOVA dan dilanjutkan dengan uji Tukey pada α 0,05. Pengaruh kepadatan parasitoid pada masing-masing perlakuan jumlah inang dianalisis menggunakan uji *t*. Data diolah menggunakan program *Minitab*

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

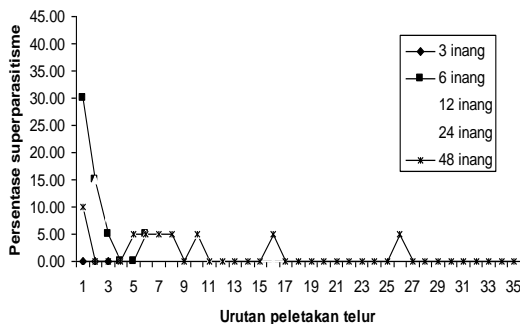
3.1. Persentase *Selfsuperparasitism*

Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa jumlah inang berpengaruh nyata terhadap persentase *Selfsuperparasitism*, baik pada pemaparan satu parasitoid betina ($P=0,009$), maupun pada pemaparan dua parasitoid betina ($P= 0,000$) (Tabel 1). Pada pemaparan satu parasitoid betina, meskipun ada pengecualian pada inang 3, tetapi terjadi kecenderungan persentase *Selfsuperparasitism* semakin berkurang seiring bertambahnya jumlah inang (10,75% pada perlakuan 6 inang dan menurun menjadi 2,03% pada perlakuan 48 inang). Pada pemaparan dua parasitoid betina juga terjadi kecenderungan yang sama bahwa persentase *Selfsuperparasitism* semakin berkurang seiring bertambahnya jumlah inang (25,00% pada perlakuan 3 inang, menjadi 2,63% pada perlakuan 48 inang).

Tabel 1. Persentase *Selfsuperparasitism* pada Berbagai Jumlah Inang

Kepadatan parasitoid/ inang	n	Total Inang Terparasit	Persentase <i>Selfsuperparasitism</i> (%)
1 parasitoid			
Inang 3	20	55	0,00 \pm 0,00b
Inang 6	20	104	10,75 \pm 18,84a
Inang 12	20	201	7,51 \pm 11,32ab
Inang 24	20	388	3,60 \pm 4,39ab
Inang 48	20	446	2,03 \pm 4,35b
2 parasitoid			
Inang 3	20	59	25,00 \pm 23,88a
Inang 6	20	110	13,58 \pm 16,04ab
Inang 12	20	217	17,20 \pm 16,04ab
Inang 24	20	378	5,81 \pm 6,83bc
Inang 48	20	630	2,63 \pm 4,015c

Keterangan : Pada masing-masing perlakuan kepadatan parasitoid, nilai rata-rata dan simpangan baku sekolom yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji Tukey pada $\alpha = 0,05$



Gambar 1. Persentase *Selfsuperparasitism* Sepanjang Peletakan Telur, Pemaparan Satu Parasitoid Betina

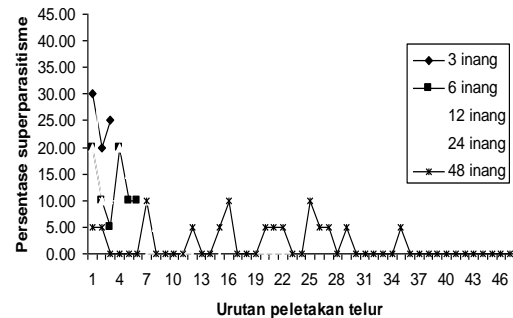
Bila data *Selfsuperparasitism* dilihat secara keseluruhan, dapat dikatakan bahwa persentase *Selfsuperparasitism* berkorelasi positif dengan rasio jumlah inang dan kepadatan parasitoid betina. Hal ini ditunjukkan dari data persentase *Selfsuperparasitism* tertinggi (25,00%) terdapat pada perlakuan jumlah inang rendah yakni inang 3 dengan kepadatan dua parasitoid betina. Bila dibandingkan antara perlakuan kepadatan betina, berdasarkan uji *t*, pengaruh kepadatan betina ternyata hanya terjadi pada perlakuan 3 dan 12 inang (Tabel 2). Menurut Suzuki *et al.*(1984) dalam Schmidt (1994), perilaku *Selfsuperparasitism* dapat terjadi karena beberapa faktor, antara lain terbatasnya jumlah inang atau kepadatan betina yang tinggi atau karena kualitas inang.

Tabel 2. Persentase *Selfsuperparasitism* pada Berbagai Kepadatan Parasitoid

Kepadatan Inang	Persentase <i>Selfsuperparasitism</i> ($\bar{x} \pm SD$)		P
	1 Parasitoid Betina	2 Parasitoid Betina	
3 inang	0,00 \pm 0,00a	25,00 \pm 23,88b	0,003
6 inang	10,75 \pm 18,84a	13,58 \pm 16,04a	0,612
12 inang	7,51 \pm 11,32a	17,20 \pm 16,04b	0,034
24 inang	3,60 \pm 4,39a	5,81 \pm 6,83b	0,232
48 inang	2,03 \pm 4,35a	2,63 \pm 4,015a	0,652

Keterangan : Nilai rata-rata dan simpangan baku selanjur yang diikuti huruf sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji *t* pada $\alpha = 0,05$

Perilaku *Selfsuperparasitism* dapat dilakukan induk parasitoid sepanjang peletakan telur (Gambar 1 dan 2). Akan tetapi terdapat kecenderungan bahwa persentase *Selfsuperparasitism* lebih tinggi pada peletakan telur awal. Hal ini diduga karena telur inang yang dipilih oleh parasitoid untuk pertama kalinya, adalah telur inang dengan kualitas yang baik (kemungkinan ukurannya lebih besar dari yang lainnya),



Gambar 2. Persentase *Selfsuperparasitism* Sepanjang Peletakan Telur, Pemaparan Dua Parasitoid Betina

sehingga parasitoid betina dapat mengukur bahwa nutrisi yang terdapat dalam inang mampu untuk memenuhi kebutuhan perkembangan beberapa individu keturunan. Mekanisme yang sama juga dapat digunakan untuk menjelaskan kenapa pada perlakuan 3 inang, dari 20 ulangan tidak satupun terjadi *Selfsuperparasitism*. Hal ini kemungkinan juga disebabkan karena faktor ukuran inang. Inang yang ada pada unit perlakuan ini kemungkinan ukurannya relatif normal dan nutrisinya hanya cukup untuk satu keturunan, sehingga induk betina meresponnya dengan hanya meletakkan satu telur. Meskipun ini masih merupakan kesimpulan sementara, karena pada penelitian ini tidak dilakukan pengukuran inang, sementara diketahui bahwa ukuran inang merupakan kriteria penting yang digunakan parasitoid betina *Trichogramma* selama proses penerimaan inang, termasuk berapa jumlah telur yang akan diletakkan (Schmidt 1994).

Pengaruh ukuran inang terhadap perilaku *Selfsuperparasitism* juga dilaporkan terjadi pada parasitoid *T. Evanessens*. *T. Evanessens* hanya akan meletakkan 1 telur pada inang *S. Cerealella*, tetapi bila memarasit pada inang *Estigmene Acraea* Drury yang relatif lebih besar, maka parasitoid betina akan meletakkan 1 sampai 10 telur (Ode & Heinz, 2001). Sallt (1937) dalam Arthur (2001), terdapat suatu kisaran ukuran inang yang dapat diterima parasitoid *Trichogramma*, parasitoid betina menggunakan objek yang berbentuk bulat dengan diameter antara 0,22 sampai 4,04 mm.

Pada perilaku *Selfsuperparasitism* ini, jumlah telur yang diletakkan oleh parasitoid betina *T. chilotraeae* pada inang *C. cephalonica* yaitu maksimal dua telur dan cenderung meletakkan individu betina-jantan dibandingkan jantan-jantan atau betina-betina. Hasil ini sejalan dengan hasil penelitian Wu dan Nordlund (2000) bahwa pada parasitoid *Anaphes iole* Girault (Hymenoptera : Mymaridae), umumnya meletakkan 2 telur pada setiap kejadian *selfsuperparasitisme*. Peletakan dua telur dan kecenderungan menghasilkan keturunan betina-jantan, kemungkinan berhubungan dengan nutrisi yang terkandung dalam telur inang *C. cephalonica*. Parasitoid *Trichogramma* diketahui dapat menaksir ketersediaan nutrisi pada telur inang untuk ketersediaan pertumbuhan

keturunannya. Kemampuan parasitoid untuk menaksir jumlah inang sesaat sebelum melakukan peletakan telur kemungkinan disebabkan oleh beberapa petunjuk fisik yang telah diterima oleh parasitoid. Parasitoid yang mengeksploitasi suatu kelompok inang mempunyai kemampuan untuk mendapatkan informasi dengan cara berjalan dan mengetukkan antenanya pada atau dekat pinggiran inang sebelum melakukan peletakan telur (Colazza & Wajnberg 1998). Selain itu, adanya petunjuk kimia yang dihasilkan oleh inang juga dapat dijadikan petunjuk oleh parasitoid untuk sebelum meletakkan telur pada inang (Bayram *et al.* 2004).

Perilaku *Selfsuperparasitism* ini dapat dilakukan secara berurutan selama peletakan telur, sampai maksimal dalam tiga kali peletakan (Tabel 3). Perilaku *Selfsuperparasitism* ini sebenarnya merugikan karena keturunan yang dihasilkan adalah individu dengan ukuran yang relatif lebih kecil dari ukuran normalnya.

Tabel 3. Frekuensi Berbagai Variasi *Selfsuperparasitism* pada Peletakan Tiga Telur Pertama Parasitoid *T. Chilotraeae* pada Berbagai Jumlah Inang, n=20

Pola Peletakan Telur	Frekuensi (kali)				
	3 Inang	6 Inang	12 Inang	24 Inang	48 Inang
(♀♂)♀♀		2			
(♀♂)♀♂		1			
(♀♀)♀♂		1			
(♀♂)(♀♀)♀		1	1		
♀(♀♂)♀		1		1	
(♀♂)(♀♀)(♀♂)		1			
♀♀(♀♂)			2	1	
(♀♀)♀♀			1		
♂(♀♀)♀			1		
♂(♀♀)♂			1		
♀♀(♂♂)				1	

Keterangan: () *Selfsuperparasitism*

Bila keturunan yang diletakkan adalah betina, maka akan dihasilkan imago betina yang tidak bugar. Selain itu perilaku *selfsuperparasitism* dianggap sebagai pemborosan telur. Namun Godfray (1994) mengatakan, bahwa ada beberapa keuntungan bagi parasitoid yang melakukan *Selfsuperparasitism*. Dua telur dalam satu inang memungkinkan parasitoid mampu mengimbangi sistem pertahanan inang. Selain itu *Selfsuperparasitism* juga merupakan suatu strategi parasitoid untuk menggagalkan terjadinya *Superparasitisme* dari betina lainnya. Alasan kedua kemungkinan tepat untuk menjelaskan mekanisme terjadinya *Selfsuperparasitism* pada penelitian ini. Hal ini di

dasarkan karena perilaku *Selfsuperparasitism* pada parasitoid *T. Chilotraeae*, pada umumnya terjadi pada peletakan telur awal. Bila alasan ini benar, berarti parasitoid *T. Chilotraeae* memang mempunyai kemampuan untuk mengukur jumlah betina lainnya. Menurut Schmidt (1994) betina mampu mengenali adanya betina lain dengan adanya petunjuk-petunjuk kimia ataupun dengan terjadinya kontak dengan betina lainnya.

Secara umum bahwa pengamatan perilaku reproduksi bertujuan untuk lebih memahami perilaku apa yang dilakukan parasitoid untuk tujuan memaksimalkan keberhasilan reproduksi dan keberlangsungan keturunannya nanti, yang secara langsung memberikan arti penting untuk memperbaiki keefektifan pengendalian hama sasaran di lapangan dalam suatu program pengendalian hayati.

IV. KESIMPULAN

Perlakuan jumlah inang berpengaruh nyata terhadap persentase *Selfsuperparasitism* baik pada pemaparan 1 maupun pada pemaparan 2 parasitoid betina. Persentase *Selfsuperparasitism* berkorelasi positif dengan rasio jumlah inang dan kepadatan parasitoid betina. Pada pemaparan 1 parasitoid betina, persentase *Selfsuperparasitism* berturut-turut 10,75; 7,51; 3,60; 2,03 pada pemaparan 6, 12, 24 dan 48 inang. Sedangkan pada pemaparan 2 parasitoid betina persentase *Selfsuperparasitism* berturut-turut 25,00; 13,58; 17,20; 5,81 dan 2,63 pada pemaparan 3, 6, 12, 24 dan 48 inang. Perlakuan kepadatan betina berpengaruh nyata pada perlakuan jumlah inang 3 dan 6.

Perilaku *Selfsuperparasitism* cenderung dilakukan pada awal-awal rangkaian peletakan telur.

DAFTAR PUSTAKA

- Arthur AP. 2001. *Host acceptance by parasitoids*. Dalam: Nordlund DA, Jones RL, Lewis WJ, editor. *Semiochemical, Their Role in Pest Control*. John & Wiley Sons.
- Bayram A, Salerno G, Conti E, Wajnberg E, Bin F, Kornosor S. 2004. *Sex allocation in Telenomus busseolae, a solitary parasitoid of concealed eggs: the influence of host patch size*. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 111: 141-149.
- Christy A.A. 2005. *Kemampuan parasitisasi dan karakter morfologis trichogramma pretiosum riley dari dua jenis inang* [Skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Colazza S, Wajnberg. 1998. *Effect of host egg mass size on sex ratio and oviposition sequence of Trissolcus basalisi (Hymenoptera: Scelionidae)*. *Population Ecology* 27: 329-336.
- Godfray, H.C.J. 1994. *Parasitoids: behavioral and evolutionary ecology*. New Jersey: Princeton University Press.
- Khan MS, Farid A, Ullah F, Badshah H. 2004. *Effect of host and parasitoid density on parasitism efficiency of Trichogramma chilonis (Ishii)*. *Asian Journal of Plant Science* 3 (5): 647-650.
- Nurindah. 2002a. *Identifikasi parasitoid telur Trichogramma dan Trichogrammatoide*. Dalam: Diseminasi Penerapan Pemanfaatan Parasitoid *T. bactrae-bactrae* (Nagaraja) sebagai Agens Hayati untuk Mengendalikan Hama Penggerek Polong Kedelai spp.. Malang: Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura Wilayah VI. 8 hal.
- Ode PJ and Heinz KM. 2002. *Host-size-dependent sex ratio theory and improving mass-reared parasitoid sex ratios*. *Biological Control* 24: 31-41.
- Schmidt JM. 1994. *Host recognition and acceptance by trichogramma*. Dalam: Wajnberg E, Hassan SA, editor. *Biological Control with Egg Parasitoids*. Wallingford: CAB International.
- Suasa W. 2002. *Nonpesticide methods for controlling disease and insect pest*. Report of the APO seminar. Japan 10-17 April 2002. <http://www.apo-tokyo.org> [20 April 2006].
- Wu ZX, Nordlund DA. 2002. *Superparasitism of Lygus hesperus Knight eggs by Anaphes iole Girault in the laboratory*. *Biological Control* 23: 121-126.

inang, 27, 28, 29, 30, 31

parasitoid, 27

Selfsuperparasitism, 27, 28, 29, 30, 31

T. chilotraeae, 27, 30

Trichogramma chilotraeae, 27